CAPÍTULO 24

ÂNGULO DE FASE E BIVA EM PESSOAS IDOSAS DE COMUNIDADE: NOVAS PERSPECTIVAS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E FUNCIONAL

[DOI 10.4322/978-65-995353-2-1.c24](https://doi.org/10.4322/978-65-995353-2-1.c24)

Sara Silva Soares¹, Geísa de Moraes Santana², Aurilene Soares de Sousa³

¹Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade/UESPI,
(nutrisarasoares@gmail.com)

²Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade/UESPI,
(geisasantana97@gmail.com)

³Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade/UESPI,
(auri.lene@bol.com.br)

Resumo

Objetivo: Buscar na literatura científica disponível, as novas perspectivas de avaliação do estado nutricional e funcional de idosos vivendo em comunidade, considerando a utilização de dados da bioimpedância elétrica para a geração de ângulo de fase (AF) e análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA). **Método:** Revisão integrativa na qual foi utilizado as bases de dados LILACS, SCIELO e PubMed. Como critérios de inclusão foram selecionados artigos originais, em português e inglês, publicados entre 2011 e 2021. As palavras chaves utilizadas para a busca foram: “ângulo de fase AND idosos”; “BIVA AND idosos”; “*phase angle AND elderly*” e “BIVA AND *elderly*”. **Resultados:** Dez artigos foram selecionados, nos quais, para a análise e síntese dos artigos foi utilizado um quadro sinóptico contendo: nome da pesquisa; nome dos autores; intervenção estudada; resultados; recomendações/conclusões. Dos estudos analisados houve predominância de moderada evidência científica, além de maior percentual de estudos avaliando AF e/ou este e BIVA (80%). Dentre as perspectivas de avaliação do estado nutricional e funcional em idosos em comunidade, a partir desses parâmetros, existe a boa correlação com capacidade funcional, força muscular, qualidade muscular e desempenho físico, possibilidade de monitoramento dos efeitos do treinamento resistido, bem como a capacidade de avaliar a densidade mineral óssea com chances de predizer sobre o risco de fratura no colo do fêmur em pessoas idosas. **Conclusões:** A utilização de parâmetros de bioimpedância brutos como a resistência e reatância, para o fornecimento dos indicadores AF e BIVA, sem a utilização de fórmulas preditivas, apresentou resultados promissores para a avaliação do estado nutricional e funcional de idosos residentes em comunidade. Permitindo através da avaliação desses indicadores intervir de forma precoce, visando a prevenção de doença e promoção da saúde. Entretanto são necessários mais estudos da acerca desta temática com idosos em comunidade, bem como pesquisas com maior evidência científica.

Palavras-chave: Composição corporal; Estado Nutricional; Saúde do Idoso.

Área Temática: Ciências da Saúde.

E-mail do autor principal: nutrisarasoares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural e irreversível que ocorre com todos os seres vivos. Este processo leva a alterações físicas, sociais e psicológicas no indivíduo (MENDES *et al*, 2005) que de acordo com fatores genéticos e hábitos de vida como alimentação, prática de atividade física, independência, lugar onde mora, podem estar relacionados com a presença de patologias, ou não.

Dentre as alterações físicas que acarretam impacto na saúde, a modificação da composição corporal relacionada a senescência também afeta a qualidade de vida e a capacidade funcional de idosos (WOODROW, 2009). Um dos principais métodos utilizados para a avaliação da composição corporal, a bioimpedância elétrica (BIA) é um método não invasivo, rápido e de fácil aplicação, entretanto apresenta necessidade de hidratação constante e equações matemáticas específicas para os grupos avaliados (SCHMIDT *et al*, 2019) o que pode se tornar um desafio para população idosa.

Como forma de superar as limitações da avaliação convencional por BIA em certas populações, como os idosos, pesquisadores sugerem o uso do ângulo de fase (AF) e análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA). Para a obtenção desses parâmetros não são necessárias equações preditivas baseadas na população, sendo utilizado para o cálculo valores brutos gerados dela BIA como: impedância (Z), resistência (R) e reatância (Xc) (MORAIS, 2020).

O AF é resultante de um arco tangencial da relação entre R e Xc (SCHEUNEMANN *et al*, 2008). Valores baixos estão associados a morte celular ou a alterações na permeabilidade seletiva das membranas celulares (DIAS *et al*, 2018). Evidências também sugerem que esse parâmetro está associado a hidratação dos tecidos, massa muscular corporal e força de preensão manual, sendo útil para oferecer uma avaliação indireta do status funcional e nutricional dos indivíduos (MARTIELLO, 2020). Os valores de AF em idosos saudáveis podem variar em homens entre 5,2 e 5,7° e para mulheres entre 5,0 e 5,4°, onde valores abaixo podem indicar a evolução de doenças (EICKEMBERG *et al*, 2011).

A BIVA fornece uma avaliação qualitativa de parâmetros nutricionais da massa celular e da água corporal, utilizando a R e Xc correlacionados com a estatura e comparados em elipses de tolerância (BUFFA *et al*, 2013) gerando um vetor. Neste parâmetro o comprimento do vetor estabelece o nível de hidratação do indivíduo e a migração para os lados o nível de massa celular, portanto também correlacionada com o estado nutricional e funcional do indivíduo.

De acordo com o exposto o presente artigo possui o objetivo de buscar na literatura científica disponível as novas perspectivas de avaliação nutricional e funcional de idosos vivendo em comunidade, considerando a utilização bioimpedância elétrica para geração de ângulo de fase e análise vetorial de impedância bioelétrica.

2. MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa na qual foi percorrido as seguintes etapas: estabelecimento da questão norteadora e objetivos da revisão integrativa; seleção da amostra com o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de artigos; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados; análise dos resultados; discussão e apresentação dos resultados; finalizando com a interpretação dos resultados.

Como questão norteadora da revisão integrativa formulou-se a seguinte indagação: Quais as novas perspectivas de avaliação nutricional e funcional de idosos vivendo em comunidade, considerando a utilização bioimpedância elétrica para a geração de ângulo de fase e análise vetorial de impedância bioelétrica?

Para a seleção dos artigos foram utilizadas as seguintes bases de dados: LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e PubMed. Dessa forma, procurou-se ampliar o âmbito da pesquisa, minimizando possíveis vieses nessa etapa metodológica.

Foram utilizados como critérios de inclusão de artigos: artigos científicos em português e inglês, disponíveis da íntegra ou em forma de resumos nas bases de dados selecionadas, publicadas no período entre 2011 a 2021; que possuísem o nível de evidência, baseado no sistema GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*), alto, moderado ou baixo; e que fossem realizadas com idosos vivendo em comunidade.

Os critérios de exclusão utilizados foram: nível de evidência muito baixo e pesquisas que fossem realizadas com idosos de ambiente hospitalar, instituições de longa permanência de idosos ou indivíduos críticos como pacientes oncológicos e transplantados.

As palavras chaves utilizadas para a busca de publicações foram: “ângulo de fase AND idosos”; “BIVA AND idosos”; “*phase angle AND elderly*” e “BIVA AND *elderly*”. A pesquisa

foi realizada no período de agosto de 2021 de modo online, utilizando os citados critérios de inclusão e exclusão. A mostra final desta revisão integrativa foi constituída por dez artigos.

Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento contendo a identificação do artigo original, características metodológicas do estudo, avaliação do rigor metodológico, das intervenções mensuradas e dos resultados encontrados.

Objetivando a análise e síntese dos artigos que atenderam aos critérios de inclusão na presente revisão integrativa, foi utilizado um quadro sinóptico contendo os seguintes aspectos, considerados pertinentes: nome da pesquisa; nome dos autores; intervenção estudada; resultados; recomendações/conclusões.

A apresentação dos resultados e discussão dos dados foi realizada de forma descritiva, possibilitando ao leitor a avaliação da aplicabilidade da presente revisão elaborada, de forma a atingir o objetivo de avaliar a utilização da análise ângulo de fase e análise vetorial de impedância bioelétrica como preditores do estado nutricional e funcional de pessoas idosas em comunidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os artigos incluídos na presente revisão integrativa, dois foram publicados em português e oito em inglês, sendo dois destes realizados com brasileiros. Este fato indica a necessidade da produção e publicação de mais trabalhos científicos na língua portuguesa acerca de avaliação de AF e BIVA em pessoas idosas vivendo em comunidade. O Quadro 01 apresenta de forma sintetizada os treze artigos analisados.

Quadro 01: Síntese estudos que avaliaram AF e BIVA em idosos vivendo em comunidade.

NOME DO ARTIGO	AUTORES	RELAÇÃO ESTUDADA	RESULTADOS	RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO
Phase Angle Is Moderately Associated With Muscle Quality and Functional Capacity, Independent of Age and Body Composition in Older Women.	TOMELERI <i>et al</i> , 2019.	AF <i>versus</i> Qualidade muscular e capacidade funcional.	O AF apresentou relação pequena a moderada com a qualidade muscular e capacidade funcional. Essas relações permaneceram significativas após o ajuste para idade, tecido mole magro dos membros inferiores e massa gorda total para qualidade muscular e capacidade funcional	Nossos achados sugerem que idosos saudáveis com maiores valores de AF têm melhor qualidade e funcionalidade muscular, independentemente da idade e da composição corporal.
Relationship between phase angle and physical performance measures in	GERMANO <i>et al</i> , 2021.	AF <i>versus</i> Desempenho físico.	A média da AF entre os homens foi de $5,99 \pm 0,67$, enquanto a média obtida para as mulheres foi de $5,43 \pm 0,70$. A	Os resultados do nosso estudo revelaram que a AF é um bom marcador de desempenho físico

community-dwelling older adults			regressão linear mostrou que a força de preensão manual e velocidade de caminhada foram correlacionados com o AF em ambos os modelos.	para os idosos brasileiros residentes na comunidade estudados.
Changes in phase angle and body composition induced by resistance training in older women	SANTOS <i>et al</i> , 2016.	AF <i>versus</i> Treino resistido (TR).	Desde o início até após o treinamento de força muscular e AF aumentaram. No destreinamento, foram observadas reduções na força muscular e AF juntamente com aumentos R. Do destreinamento para o retraining, foi observado aumentos na Xc, AF e força muscular. Embora, nesse caso, com valores de AF, ainda menores do que a linha de base.	Em mulheres idosas não treinadas, um TR está associado a aumentos no AF, enquanto o destreinamento resulta em uma diminuição acentuada no AF, e mais tempo pode ser necessário no retraining para neutralizar a influência negativa da ausência de estímulo do exercício.
Phase angle as bioelectrical marker to identify elderly patients at risk of sarcopenia.	BASILE <i>et al</i> , 2014.	AF <i>versus</i> Massa e força muscular.	O menor nível de AF está associado à redução da força de preensão e, ainda mais, com a massa muscular. A análise multivariada confirma essas relações.	O AF está diretamente relacionada à massa e força muscular em idosos e pode ser considerada um bom marcador bioelétrico para identificar pacientes idosos com risco de sarcopenia.
Trunk Skeletal Muscle Mass and Phase Angle Measured by Bioelectrical Impedance Analysis are Associated with the Chance of Femoral Neck Fracture in Very Elderly People.	CHEN <i>et al</i> , 2020.	AF <i>versus</i> Massa muscular esquelética do tronco (tSM) e chance de fratura do colo do fêmur.	O tSM dos pacientes com fratura foi significativamente menor do que o dos controles. No subgrupo sarcopênico, os pacientes com fratura também obtiveram um tSM menor do que os controles. O AF em pacientes com fratura foi significativamente menor do que o dos controles em mulheres e homens. Além disso, por 1 ° de aumento do ângulo de fase no tronco pode diminuir o risco de fratura em 14% para mulheres e 29% para homens.	Este estudo indica que uma diminuição no tSM e AF está significativamente relacionado ao aumento da chance de fratura do colo do fêmur em idosos. O fortalecimento da massa e da força dos músculos esqueléticos do tronco pode ajudar a reduzir o risco de fratura do colo do fêmur em pacientes idosos.
Bioimpedance analysis as an indicator of muscle mass and	MATEO-SIRELLAS <i>et al</i> , 2018.	BIVA <i>versus</i> Massa e força muscular	Quase metade da amostra estava acima do peso e a circunferência da panturrilha não indicou	BIVA distingue os indivíduos com força muscular e massa muscular reduzidas daqueles com valores

strength in a group of elderly subjects			risco de deficiência ou depleção da massa muscular esquelética. No entanto, a BIA e a dinamometria detectaram risco de <u>sarcopenia</u> em mais da metade dos indivíduos. Enquanto a BIVA de corpo inteiro distinguia os indivíduos com perda de massa e força muscular, a BIVA específica (panturrilha) apenas o fazia em indivíduos com perda de massa muscular	normais. A BIVA de corpo inteiro detecta perda de massa e força muscular, enquanto a BIVA localizada apenas distingue indivíduos com perda de massa muscular. A BIVA localizada pode ser uma alternativa à BIA convencional ou BIVA de corpo inteiro para avaliar a composição corporal em idosos.
Efficacy of specific bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for assessing body composition in the elderly	MARINI et al, 2013.	BIVA versus Raios-X de Dupla Energia (DXA) e composição corporal	Em ambos os sexos, a BIVA clássica distinguiu indivíduos com diferentes quantidades de gordura e massa magra (incluindo conteúdo mineral ósseo), de acordo com a DXA, mas não entre aqueles com diferentes proporções de massa gorda (FM%). Valores de BIVA específicos detectaram mudanças na composição corporal.	BIVA clássico deve ser usado com cautela para avaliar a composição corporal em idosos. Já a BIVA específica os resultados são eficazes, promissores e adequada para identificar alterações relacionadas à idade na gordura corporal.
Assessment of Total and Regional Bone Mineral Density Using Bioelectrical Impedance Vector Analysis in Elderly Population	KUAN-LU et al 2021	BIVA e AF versus Densidade mineral óssea (DMO)	Distribuição de BIVA era significativamente diferente para diferentes níveis de DMO. R / H e Xc / H foram correlacionados com DMO em idosos.	A combinação linear de R / H e Xc / H pode prever efetivamente a DMO de todo o corpo, coluna e fêmur proximal, indicando que a BIVA pode ser usado na ferramenta de monitoramento clínico e de uso doméstico para triagem de DMO em idosos no futuro.
Distribution of the bioelectrical impedance vector in brazilian free-living elderly subjects.	PFRIMER et al, 2020.	BIVA e AF em brasileiros	A AF média foi de 5,47° para os homens e 5,0° para as mulheres. Elipses diferentes foram definidas para homens e mulheres, pois existem diferenças na composição corporal de acordo com o gênero.	Os gráficos diferem dos relatados anteriormente na literatura, devido às diferenças étnicas na composição corporal. BIVA e FA permitem a avaliação nutricional e eliminam os erros de predição das fórmulas de

				impedância convencionais.
Análise vetorial de bioimpedância e estado nutricional de idosas de acordo com o índice de massa corporal.	RIBEIRO <i>et al</i> , 2011.	BIVA e A versus IMC	O posicionamento do vetor na bioimpedância apontou menor Xc e maior R para idosas com IMC<23kg/m2. Maiores valores de IMC, ao mesmo tempo em que apontam melhor MC, apontam também maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas.	Os resultados ratificam a busca por classificação específica do IMC para idosos e apontam a BIVA como uma alternativa viável na avaliação física e nutricional.

Fonte: Autores, 2021.

A amostra dos trabalhos avaliados foi caracterizada por predominância de trabalhos científicos originais de moderada evidência científica (90%) segundo o sistema GRADE, onde apenas 10% da amostra foi classificada em alta evidência. De acordo com o observado, mesmo a maior parte dos estudos disponíveis serem de evidência moderada, estas devem ser consideradas, no momento atual, como norteadoras da conduta profissional, não descartando a necessidade de maiores estudos de alta evidência científica para consolidação de novas perspectivas de avaliação nutricional e funcional de idosos em comunidade.

Durante as pesquisas nas bases de dados foi observado a predominância de estudos avaliando idosos em estado críticos e/ou hospitalizado, indicando o uso para avaliar patologias como câncer, sarcopenia, Alzheimer, entre outros. Entretanto, poucos foram os estudos encontrados, até a finalização desta revisão integrativa, sobre a utilização de AF e BIVA em idosos vivendo em comunidade; o que demonstra a necessidade de mais pesquisas com esta população, pois seria útil para intervir de forma precoce na prevenção de doenças e na promoção da saúde.

Foi observado que dentre os artigos selecionados houve uma dominância de estudos com AF e/ou este e BIVA (80%). O fato talvez se deva ao AF ser diretamente fornecido relatórios de bioimpedância, sem a necessidade de software específicos ou avaliação de vetores em gráficos, como o corre com o BIVA. Entretanto, apesar da avaliação por estes dois indicadores serem importantes pois eliminam os erros de predição de fórmulas de impedância convencionais, segundo Pfrimer *et al*, 2020, a BIVA é mais precisa quando usada para avaliações longitudinais pois é mais sensível ao estado de hidratação corporal.

Quando avaliamos isoladamente a utilização do AF observamos que este é um preditor significativo de qualidade muscular e capacidade funcional, independente da composição corporal da pessoa idosa, onde mulheres com menor AF podem apresentar baixa massa e força

muscular (TOMELERI *et al*, 2019). Bem como bom marcador de desempenho físico medido pela força de preensão manual e velocidade de caminhada, o relacionando com o estado de saúde do indivíduo idoso (GERMANO *et al*, 2021).

Outro estudo avaliando a mudança no AF pelo treinamento de resistência em mulheres mais velhas não treinadas, indicou que o treinamento estaria associado a aumentos no AF (SANTOS *et al*, 2016). E Chen *et al.*, (2020) ressalta que um grau de aumento no AF em mulheres idosas pode reduzir o risco de fraturas de colo de fêmur em 14%, chegando a 29% em homens. Deve – se ressaltar que apenas medir a massa muscular para determinar o estado do músculo tem desvantagens porque a massa muscular diminuída nem sempre leva ao enfraquecimento da força musculo esquelética. Já o menor AF também estaria relacionado com menor massa e menor força muscular, vindo a ser uma boa ferramenta geriátrica para identificar pacientes em risco de sarcopenia (BASILE *et al*, 2014).

Quando foram analisados os estudos que avaliaram a BIVA, observou-se que isoladamente também está relacionada com a força e massa muscular de pessoas idosas, sendo orientada na avaliação rotineira do estado nutricional geriátrico (MATEO – SILLERAS *et al*, 2018). Entretanto ao se comparar os dois tipos existentes de BIVA, o clássico e o específico, a BIVA específica apresentou maior correlação com os resultados da adsorciometria de raios-X de dupla energia (DXA), método considerado padrão ouro para avaliação corporal (MARINI *et al*, 2012).

A densidade mineral óssea (DMO), também avaliada em pacientes geriátricos devido ao risco de fraturas e osteoporose, possui boa correlação com o AF e BIVA, onde está positivamente correlacionada com reactância ajustada pela altura (Xc/H) e negativamente correlacionada com a resistência ajustada pela altura (R/H).

Dentre os desafios de utilizar a indicadores na prática clínica está a presença de pontos de corte para AF, ou no caso da BIVA gráficos específicos para a população e faixa etária estudada, com a presença ou não de patologias. Pfrimer *et al*, 2018, estabeleceu a distribuição do vetor de impedância bioelétrica em idosos livres brasileiros entre 60 e 70 anos, bem como avaliou o AF para mulheres e homens. Entretanto mais estudos e de maior evidência científica são necessários para estabelecer pontos de corte específicos para esse grupo populacional.

4. CONCLUSÃO

A utilização de dados de bioimpedância brutos como a resistência e reatância, para o fornecimento dos parâmetros AF e BIVA, sem a utilização de fórmulas preditivas, apresentou resultados promissores para a avaliação do estado nutricional e funcional de idosos residentes

em comunidade. Permitindo através da avaliação desses indicadores intervir de forma precoce visando a prevenção de doença e promoção da saúde. Entretanto são necessários mais estudos acerca do tema com idosos residentes em comunidade, bem como pesquisas com maior evidência científica.

REFERÊNCIAS

- BASILE, Claudia *et al.* Phase angle as bioelectrical marker to identify elderly patients at risk of sarcopenia. **Exp Gerontol.** v. 58, p. 6-43, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25034911/>
- BUFFA, Roberto *et al.* Accuracy of specific BIVA for assessing body composition in the US population. **Plos One.** 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3590169/>
- DIAS, Thaline *et al.* Ângulo de fase e sua relação com albumina e risco nutricional em pacientes hospitalizados. **J BRASPEN.** n.33, p. 93- 188. 2018. Disponível em: <http://arquivos.braspen.org/journal/abr-mai-jun-2018/13-AO-Angulo-de-fase.pdf>
- EICKEMBERG, Michaela *et al.* Bioelectric impedance analysis and its use for nutritional assessments. **Revista. Nutrição.** n. 24, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/kK3Hghhg78B8fcBV38QgZSn/abstract/?lang=pt>
- GERMANO, Matheus *et al.* Relationship between phase angle and physical performance measures in community-dwelling older adults. **Gerontologia Experimental.** v. 152 , 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556521002485>
- KUAN – LU, Ksueh *et al.* Assessment of Total and Regional Bone Mineral Density Using Bioelectrical Impedance Vector Analysis in Elderly Population. **Scientific Reports.** 2021. Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-558599/v1>
- MATEO-SIRELLAS, Beatriz *et al.* Bioimpedance analysis as an indicator of muscle mass and strength in a group of elderly subjects. **Exp Gerontol.** n.113, p.113-119, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30278217/>
- MARINI, Elisabetta *et al.* 2013. Efficacy of specific bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for assessing body composition in the elderl. **The journal of nutrition, health & aging.** v.7, p. 515–521, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23732547/>
- MARTIELLO, Ritta. **Valores de referência do ângulo de fase da Bioimpedância elétrica.** 2020. Tese (Doutorado em Epidemiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/216960>

MENDES, Marcia *et al.* A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paul Enferm.**, v. 18, n. 4., p. 422 – 426, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/9BQLWt5B3WVTvKTP3X8QcqJ/?lang=pt>

MORAIS, Marcely. **Alterações antropométricas e bioelétricas em decorrência da sarcopenia em idosos**: International Mobility in Aging Study IMIAS Brasil. 2020. 84f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Natal, RN, 2020.

PFRIMER, Karina *et al.* Distribution of the bioelectrical impedance vector in brazilian free-living elderly subjects. **International Academy Nutrition Aging**. p.20-23, 2020. Disponível em: <https://www.jarlife.net/361-distribution-of-the-bioelectrical-impedance-vector-in-brazilian-free-living-elderly-subjects.html>

SANTOS, L *et al.* Changes in phase angle and body composition induced by resistance training in older women **Eur J Clin Nutr**. v.70, n.12, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27406159/>

SCHEUNEMANN, Lisiane *et al.* Aplicação do ângulo de fase na prática clínica nutricional. **Rev Bras Nutr Clín**. v.23, n.4 p 7-297, 2008. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nexAction=lnk&exprSearch=557527&indexSearch=ID>

SCHMIDT, Steffen *et al.* Representative body composition percentiles from bioelectrical impedance analyses among children and adolescents. The MoMo study. **Clin Nutr**. v.38, n.6, p. 20-2712, 2019. Disponível em: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(18\)32559-7/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(18)32559-7/fulltext)

RIBEIRO, Sandra *et al.* Análise vetorial de bioimpedância e estado nutricional de idosas de acordo com o índice de massa corporal. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum**. v.13 n. 6, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/x3Fc8rBWYFyTjJgpWfccQdj/?lang=pt#>

TOMELERELI, Crisieli *et al.* Phase Angle Is Moderately Associated With Muscle Quality and Functional Capacity, Independent of Age and Body Composition in Older Women. **J Geriatr Phys Ther**. v.42, n.4, p. 281-286, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29210931/>

WOODROW, Graham. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 12, n. 1, p. 8-14, 2009. Disponível em: https://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2009/01000/Body_composition_analysis_techniques_in_the_aged.3.aspx